



**Europäisches  
Patentamt**

**European  
Patent Office**

**Office européen  
des brevets**

REC'D 07 JAN 2004

WIPO

PCT

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

02447251.6

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:  
Application no.: 02447251.6  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 10.12.02  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

VESUVIUS GROUP S.A  
Rue de Douvrain, 17  
7011 Ghlin  
BELGIQUE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Plaque réfractaire pour un dispositif d'amenée et/ou d'échange de tube d'une  
installation de coulée couplé à un dispositif de régulation à plaque coulissante

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

B22D41/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL  
PT SE SI SK TR

1381 (1)

**Plaque réfractaire pour un dispositif d'amenée et/ou d'échange de tube d'une installation de coulée couplé à un dispositif de régulation à plaque coulissante.**

[0001] La présente invention se rapporte à une plaque réfractaire pour un dispositif d'amenée et/ou d'échange de tube d'une installation de coulée couplé à un dispositif de régulation à plaque coulissante.

[0002] La coulée d'un métal liquide est généralement mise en œuvre au moyen d'une installation  
5 comprenant diverses pièces réfractaires formant un canal de coulée entre deux réceptacles métallurgiques successifs. Ces pièces remplissent différentes fonctions qui sont la conduite du métal liquide, la protection du métal liquide contre le refroidissement et les attaques chimiques de l'atmosphère environnante et, éventuellement, la régulation du débit de coulée du métal liquide. Ainsi, dans la coulée continue, le métal liquide contenu dans une poche de coulée est déchargé par  
10 l'intermédiaire d'un orifice de décharge aménagé dans la paroi de fond de la poche et prolongé par une busette s'étendant à travers la paroi de fond. Sous la paroi de fond, on trouve généralement un dispositif de régulation du jet de métal liquide constitué de plaques réfractaires munies chacune d'un orifice de coulée pouvant être aligné ou décalé l'un par rapport à l'autre par déplacement relatif des plaques afin de modifier la section de passage du jet définie par la superposition des orifices de  
15 coulée. Le métal liquide débouche du dispositif de régulation dans une busette, généralement de faible longueur et appelée busette collectrice. On prévoit le plus souvent un tube de coulée destiné à protéger le jet de métal déchargé de la busette collectrice pendant son trajet vers un bassin répartiteur. Conventionnellement, ce tube de coulée est emboîté sur l'extrémité aval de la busette collectrice. On connaît toutefois également par le brevet US 5,695,674 une installation de coulée  
20 dans laquelle la busette collectrice et le tube de protection de jet forment un ensemble qui est introduit en position de coulée par coulissement dans des rails-guides. La demande internationale de brevet WO-A1-9920420 décrit un tel tube de protection de jet.

[0003] Le métal déchargé à travers le tube de protection de jet dans le bassin répartiteur est ensuite dirigé vers un ou plusieurs orifices de décharge aménagés dans la paroi de fond du bassin  
25 répartiteur. Cet orifice est prolongé par une busette qui peut déboucher directement dans la lingotière. Dans ce cas, la régulation du débit de métal liquide s'écoulant du bassin répartiteur est effectuée au moyen d'un système de quenouille pouvant obturer l'orifice de décharge aménagé dans la paroi de fond. En variante, la busette peut être formée de plusieurs éléments adjacents, en particulier une busette interne délimitée du côté amont par l'orifice de décharge aménagé dans la  
30 paroi de fond du bassin répartiteur et du côté aval par une extrémité conformée en une surface plane et une busette immergée délimitée du côté amont par une extrémité conformée en une surface plane correspondant à la surface plane de la busette interne. Une telle installation permet de remplacer au moyen d'un dispositif approprié (tel que décrit par exemple dans le brevet EP-A1-192,019) la busette immergée sans devoir interrompre la coulée. Dans ce cas également, la  
35 régulation du débit de métal liquide s'écoulant du bassin répartiteur est effectuée au moyen d'un système de quenouille pouvant obturer l'orifice de décharge aménagé dans la paroi de fond. On connaît également une autre variante selon laquelle un dispositif de régulation à plaques agissant

## 2.

selon le même principe que le dispositif de régulation décrit ci-dessus dans le contexte de la poche de coulée est intercalé entre la busette interne et la busette immergée. Le brevet EP-B1-441,927 décrit un tel type d'installation.

5 [0004] La présente invention se rapporte plus particulièrement à une installation comprenant un dispositif d'amenée et/ou d'échange de tube couplé à un dispositif de régulation à plaque coulissante.

10 [0005] On a mentionné ci-avant la possibilité mettre en place et/ou de remplacer un tube de coulée pendant la coulée, sans devoir interrompre celle-ci. Les tubes de coulée destinés à conduire le métal en fusion d'un récipient métallurgique vers un autre sont en effet des pièces d'usure fortement sollicitées mécaniquement, chimiquement et thermiquement au point que leur durée de service peut limiter le temps de coulée. Dans ce contexte, il se pose de nombreux problèmes que l'invention se propose de résoudre grâce à la plaque selon la présente invention.

15 [0006] En effet, la plaque inférieure du dispositif de régulation à plaque coulissante est également la plaque fixe du dispositif d'amenée et/ou d'échange de tube de l'installation de coulée de tube contre une surface de laquelle le tube est entraîné depuis une position d'introduction vers une position de coulée par le dispositif d'amenée et/ou d'échange. Ces deux fonctions imposent des contraintes difficilement conciliables:

- 20 - la plaque inférieure du dispositif de régulation à tiroir doit reposer dans un logement la soutenant au maximum afin de fournir un joint parfait entre sa surface supérieure et la surface correspondante de la plaque mobile du dispositif de régulation, mais, en même temps
- sa face inférieure doit permettre le guidage du tube de coulée pendant son déplacement de sa position d'introduction vers sa position de coulée.

25 [0007] Si la plaque n'est pas suffisamment soutenue dans son logement, la plaque n'est en effet pas soutenue de manière homogène. En particulier, la pression n'est pas uniformément répartie autour de l'orifice de coulée dans la plaque et il risque de se produire un incident que l'on appelle "finning" consistant en la formation d'une fine lamelle de métal solidifié entre la plaque fixe et la plaque mobile. Si cet incident se répète, la lamelle de métal solidifié agit comme un coin en écartant les deux plaques et peut même finir par provoquer une infiltration de métal liquide, ce qui

30 entraîne l'arrêt immédiat des opérations de coulée.

[0008] Si la surface de guidage n'est pas suffisante pour permettre un bon guidage du tube depuis la position d'introduction vers la position de coulée, le risque est grand de retrouver le tube de coulée en position incorrecte avec toutes les conséquences négatives que l'on peut imaginer.

35 [0009] En outre, en raison d'impératifs économiques évidents, il est important que les plaques réfractaires présentent des dimensions réduites au maximum, en particulier en ce qui concerne son épaisseur. Cependant, le canal de coulée s'étendant à travers la plaque inférieure du dispositif de régulation à plaque coulissante subit une très forte érosion à cause de l'écoulement turbulent et asymétrique du jet de métal le traversant. En particulier, il est impératif d'empêcher que le jet de métal ainsi dévié (désaxé) ne vienne frapper contre la paroi du canal de coulée au voisinage de son

orifice de sortie, faute de quoi, le risque serait grand d'endommager le joint formé par le contact avec la pièce réfractaire adjacente autour de l'orifice du canal de coulée.

[0010] Les inventeurs ont donc cherché à résoudre ces problèmes et ont conçu l'idée de munir la plaque en question d'une protubérance. Encore fallait-il en optimiser la forme afin de résoudre les problèmes exposés ci avant.

[0011] Afin de permettre une meilleure compréhension de l'invention, celle-ci va maintenant être décrite en se basant sur les figures illustrant des formes particulières de réalisation de l'invention, sans qu'il faille toutefois y voir une quelconque limitation de celle-ci. Sur ces figures, on a représenté à la figure 1 et 1a, deux différentes plaques réfractaires suivant l'invention vues du dessous. Les figures 2 et 2a montrent deux vues en coupe transversale selon les lignes A-A respectivement des figures 1 et 1a. La figure 3 montre une vue en coupe transversale selon la ligne B-B de la figure 1. Les figures 4 et 4a représentent des vues en perspective du dessous respectivement des plaques des figures 1 et 1a.

[0012] Selon la présente invention, la plaque réfractaire pour un dispositif d'amenée et/ou d'échange de tube d'une installation de coulée couplé à un dispositif de régulation à plaque coulissante comprend les éléments suivants

a) une première surface (1) pourvue d'un orifice (2) délimitant l'entrée d'un canal de coulée (3) à travers la plaque et adaptée pour former joint, au moins autour de l'orifice (2), avec une face correspondante d'une plaque mobile du dispositif de régulation;

b) une deuxième surface (4) adaptée pour reposer dans un logement du dispositif et munie d'une protubérance plane (5) circonscrivant le canal de coulée (3) et s'étendant à travers la paroi de fond du logement; et

c) une troisième surface (6) définie par la surface plane de la protubérance (5) pourvue d'un orifice (7) délimitant la sortie du canal de coulée (3) à travers la plaque. Il est essentiel que la surface (6) soit adaptée

- pour former joint, au moins autour de l'orifice (7), avec une face correspondante d'un tube réfractaire en position de coulée, et

- pour servir de surface de guidage au tube réfractaire depuis une position d'introduction vers une position de coulée,

et soit profilée de telle manière que la portion de la troisième surface (6) de la plaque en contact avec la surface correspondante du tube réfractaire augmente au fur et à mesure de la progression du tube depuis la position d'introduction vers la position de coulée.

[0013] Grâce à cette plaque, on a pu fournir un compromis optimal entre la nécessité de supporter au maximum la partie inférieure de la plaque tout en maximisant la surface inférieure disponible pour le guidage du tube depuis sa position d'introduction vers sa position d'amenée.

[0014] La forme préférée pour la protubérance est une forme de pointe, la pointe (8) étant dirigée vers la position d'introduction du tube réfractaire. Dès lors, les efforts nécessaires initialement pour faire progresser le tube depuis sa position d'introduction sont très faibles et augmentent progressivement à mesure que le tube se rapproche de sa position de coulée. Au cas où le tube ne

serait pas parfaitement aligné dans le dispositif d'amenée et/ou d'échange de tube, cette forme particulière permet un réajustement du tube pendant sa progression dans le dispositif.

[0015] Des formes convenant particulièrement bien sont les formes ovale, en triangle ou en forme d'œuf. La forme d'œuf (voir sur les figures 1, 1a, 4 et 4a) permettant d'éviter les angles vifs et maximisant l'effet décrit ci avant est particulièrement préférée.

[0016] La présence d'un chanfrein à l'extrémité de la pointe (8) renforce encore cet effet avantageux.

[0017] Alternativement, il est également possible de prévoir un chanfrein du côté opposé de l'extrémité de la pointe (8). Celui-ci se révèle particulièrement intéressant s'il est nécessaire d'amener vers la position de coulée ou vers toute autre position appropriée un autre tube ou tout autre élément réfractaire qui devrait être introduit depuis une direction opposée à la direction d'introduction du tube. Il peut s'agir, par exemple, d'une busette collectrice qui serait parquée en réserve de l'autre côté du dispositif.

[0018] La plaque selon l'invention peut être, ou non, revêtue d'une enveloppe métallique.

[0019] Si l'on souhaite protéger le jet de métal contre l'atmosphère ambiante susceptible de contaminer le jet métal en s'infiltrant à travers le joint soit autour de l'orifice d'entrée (2) entre la surface (1) et la surface inférieure de la plaque mobile du dispositif de régulation à plaque coulissante ou autour de l'orifice de sortie (7) entre la surface (6) et la surface supérieure du tube, on peut également prévoir des moyens permettant la réalisation d'un canal de protection en gaz inerte circonscrivant l'orifice à protéger. Par exemple, on peut prévoir une amenée de gaz inerte (9) alimentant une rainure circulaire (10) formée autour de l'orifice (7) dans la surface (6) comme on l'a représenté sur les figures 1 à 4. On peut prévoir une rainure analogue ou de tout autre type autour de l'orifice (2).

[0020] Enfin, selon une autre variante avantageuse de l'invention, on peut prévoir un deuxième passage (12) traversant la plaque de part en part depuis un orifice (11) de la troisième surface (6) vers un orifice (13) de la première surface (1). De préférence, ce deuxième passage (12) sera de dimensions plus modestes que le canal de coulée (3) et sera localisé à distance du canal de coulée (3), par exemple, on peut le placer près de l'extrémité de la pointe (8). Ce mode de réalisation est représenté sur les figures 1a, 2a et 4a.

[0021] Au cas où il n'est pas possible d'entamer naturellement la séquence de coulée simplement par ouverture du dispositif de régulation, il est alors possible d'amener ce deuxième passage (12) au droit du canal de coulée de la plaque mobile et d'introduire, par l'intermédiaire du passage (12) et des orifices percés dans les éléments réfractaires aval, un dispositif de chalumage qui permette, par lançage à l'oxygène, par exemple, de dégager le canal de coulée de toute obstruction. Dans ce cas, il peut être utile de positionner une busette collectrice sous l'orifice (11) ou de prévoir un tube de poche qui posséderait lui-même des moyens permettant l'accès au canal de coulée traversant les plaques de régulations.

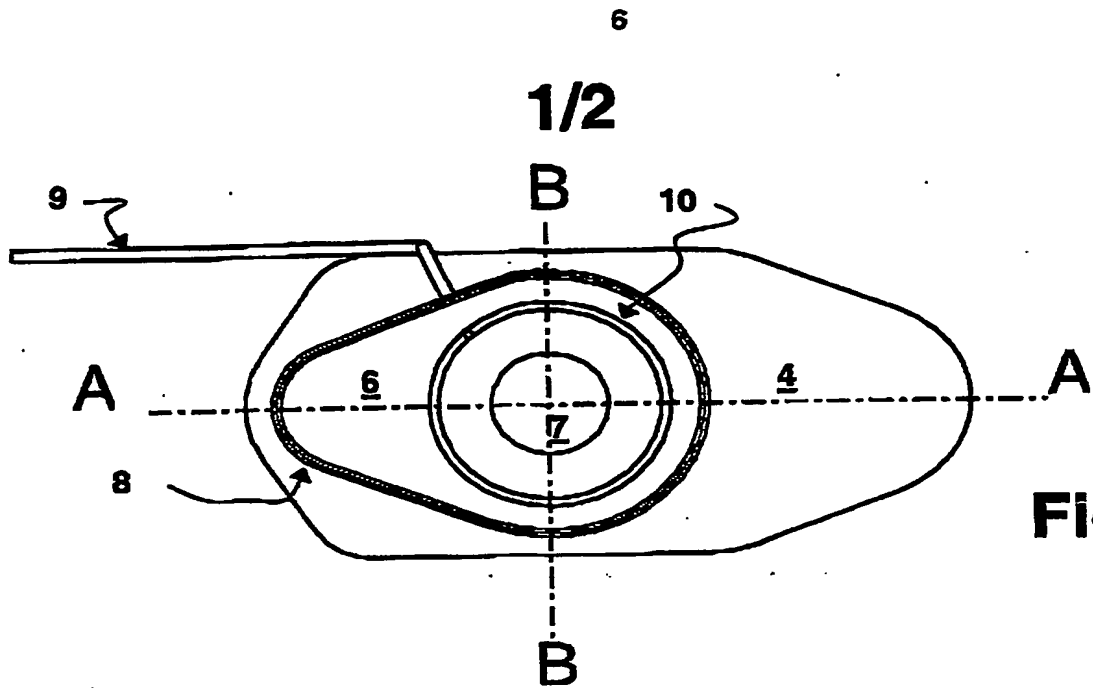
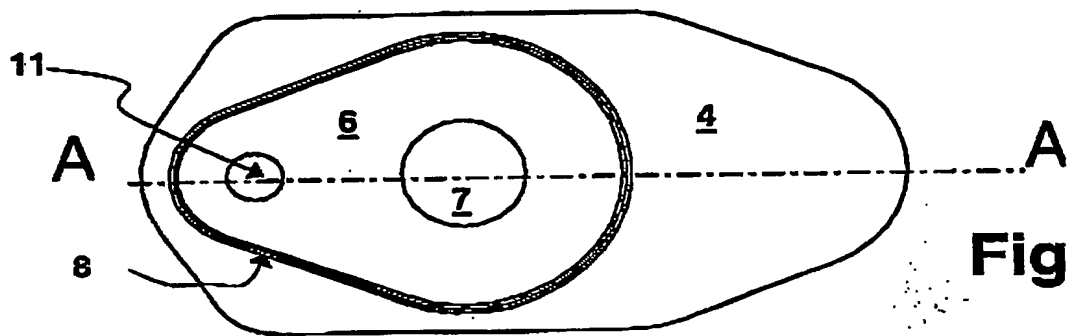
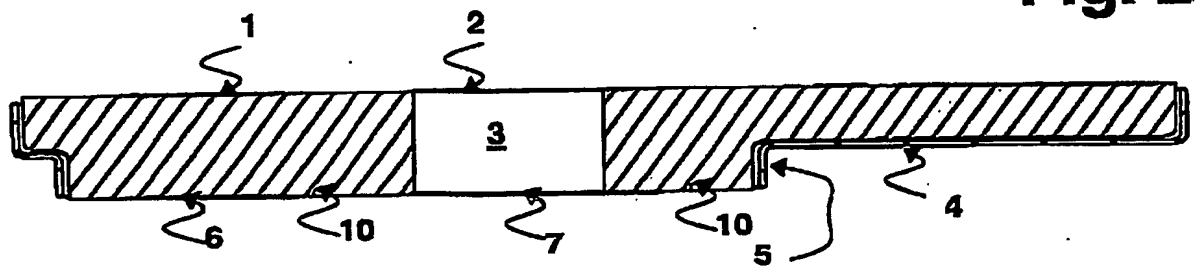
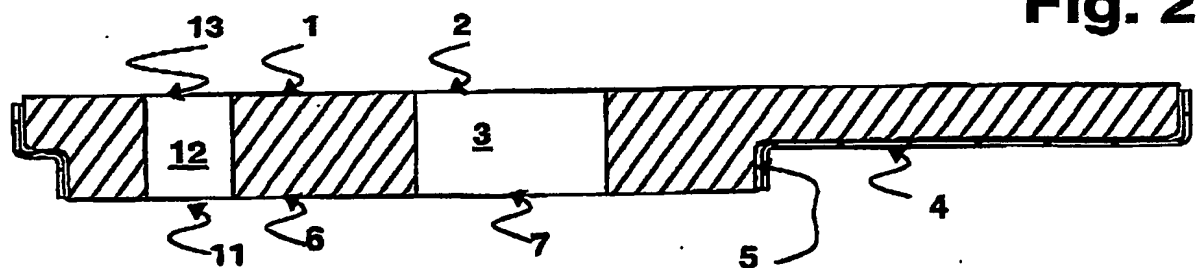
**Revendications:**

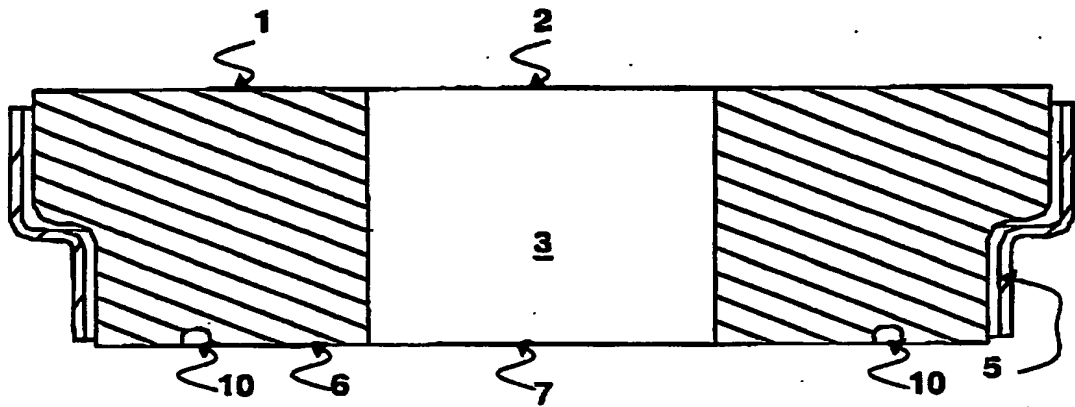
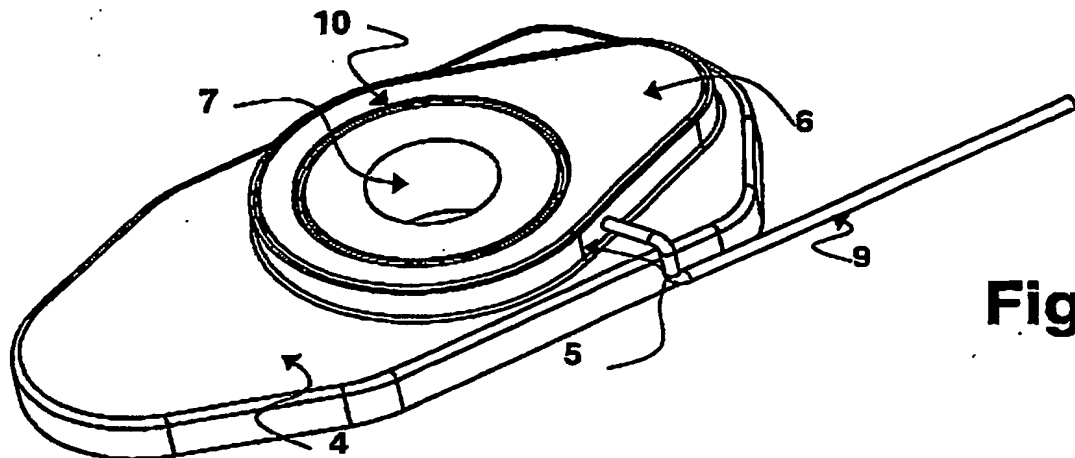
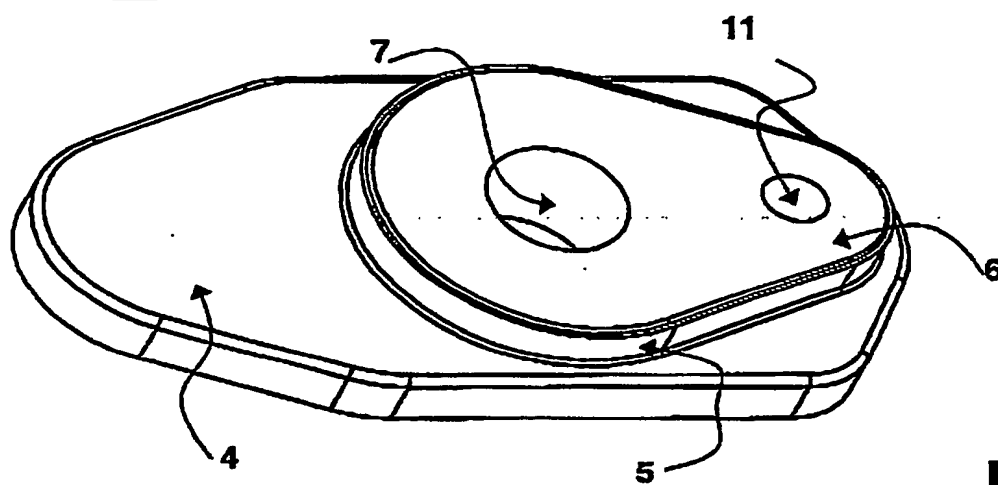
1. Plaque réfractaire pour un dispositif d'amenée et/ou d'échange de tube d'une installation de coulée couplé à un dispositif de régulation à plaque coulissante comprenant
  - a) une première surface (1) pourvue d'un orifice (2) délimitant l'entrée d'un canal de coulée (3) à travers la plaque et adaptée pour former joint, au moins autour de l'orifice (2), avec une face correspondante d'une plaque mobile du dispositif de régulation;
  - b) une deuxième surface (4) adaptée pour reposer dans un logement du dispositif et munie d'une protubérance plane (5) circonscrivant le canal de coulée (3) et s'étendant à travers la paroi de fond du logement; et
  - c) une troisième surface (6) définie par la surface plane de la protubérance (5) pourvue d'un orifice (7) délimitant la sortie du canal de coulée (3) à travers la plaque, la surface (6) étant adaptée
    - pour former joint, au moins autour de l'orifice (7), avec une face correspondante d'un tube réfractaire en position de coulée, et
    - pour servir de surface de guidage au tube réfractaire depuis une position d'introduction vers une position de coulée, et étant profilée de telle manière que la portion de la troisième surface (6) de la plaque en contact avec la surface correspondante du tube réfractaire augmente au fur et à mesure de la progression du tube depuis la position d'introduction vers la position de coulée.
2. Plaque réfractaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que la troisième surface (6) est profilée en forme de pointe, la pointe (8) étant dirigée vers la position d'introduction du tube réfractaire.
3. Plaque réfractaire selon la revendication 2, caractérisée en ce que la troisième surface (6) est pourvue d'un chanfrein à l'extrémité de la pointe (8).
4. Plaque réfractaire selon la revendication 2, caractérisée en ce que la troisième surface (6) est pourvue d'un chanfrein du côté opposé de l'extrémité de la pointe (8).
5. Plaque réfractaire selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la troisième surface (6) présente une surface ovale.
6. Plaque réfractaire selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la troisième surface (6) présente une surface en forme de triangle.
7. Plaque réfractaire selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la troisième surface (6) présente une surface en forme d'œuf.
8. Plaque réfractaire selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est munie de moyens d'alimentation en gaz inerte .
9. Plaque réfractaire selon la revendication 8, caractérisée en ce que les moyens d'alimentation en gaz inerte comprennent une amenée de gaz (9) et une rainure circulaire (10) circonscrivant l'orifice de sortie (7) du canal de coulée dans la troisième surface (6).
10. Plaque réfractaire selon la revendication 2, caractérisée en ce que la troisième surface (6) est pourvue d'un second orifice (11) près de l'extrémité de la pointe (8).

**Abrégé****Plaque réfractaire pour un dispositif d'amenée et/ou d'échange de tube d'une installation de coulée couplé à un dispositif de régulation à plaque coulissante.**

- L'invention se rapporte à une plaque réfractaire pour un dispositif d'amenée et/ou d'échange de
- 5 tube d'une installation de coulée couplé à un dispositif de régulation à plaque coulissante comprenant a) une première surface (1) pourvue d'un orifice (2) délimitant l'entrée d'un canal de coulée (3) à travers la plaque et adaptée pour former joint, au moins autour de l'orifice (2), avec une face correspondante d'une plaque mobile du dispositif de régulation; b) une deuxième surface (4) adaptée pour reposer dans un logement du dispositif et munie d'une protubérance plane (5)
- 10 circonscrivant le canal de coulée (3) et s'étendant à travers la paroi de fond du logement; et c) une troisième surface (6) définie par la surface plane de la protubérance (5) pourvue d'un orifice (7) délimitant la sortie du canal de coulée (3) à travers la plaque, la surface (6) étant adaptée pour former joint, au moins autour de l'orifice (7), avec une face correspondante d'un tube réfractaire en position de coulée, et pour servir de surface de guidage au tube réfractaire depuis une position
- 15 d'introduction vers une position de coulée, et étant profilée de telle manière que la portion de la troisième surface (6) de la plaque en contact avec la surface correspondante du tube réfractaire augmente au fur et à mesure de la progression du tube depuis la position d'introduction vers la position de coulée.
- Grâce à cette plaque, on a pu fournir un compromis optimal entre la nécessité de supporter au
- 20 maximum la partie inférieure de la plaque tout en maximisant la surface inférieure disponible pour le guidage du tube depuis sa position d'introduction vers sa position d'amenée.

Figure 4.

**Fig. 1****Fig. 1a****Fig. 2****Fig. 2a**

<sup>7</sup>  
2/2**Fig. 3****Fig. 4****Fig. 4a**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**